

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker otak merupakan pertumbuhan abnormal yang bersifat ganas pada sel-sel otak. Menurut laporan *Global Burden Cancer (GLOBOCAN)* dari *World Health Organization (WHO)* pada tahun 2020, kanker otak di Indonesia menempati ke-15 dengan 5.964 kasus serta jumlah kematian tertinggi pada urutan ke-12 dengan 5.298 kasus. Kanker otak memiliki beberapa tingkatan, salah satu tingkatan yang paling ganas adalah kanker *Glioblastoma Multiforme (GBM)*. Kanker GBM merupakan tumor ganas yang tumbuh dari sel glial yang berfungsi untuk menjaga kesehatan sel-sel saraf pada otak (Low dkk., 2022). Menurut WHO, kanker GBM dikategorikan sebagai tumor otak stadium 4. Pengobatan kanker GBM dapat dilakukan dengan pembedahan, radioterapi, kemoterapi serta kombinasi dari pengobatan tersebut (Tan dkk., 2020).

Radioterapi merupakan pengobatan menggunakan sinar radiasi pengion yang bertujuan untuk membunuh sel kanker. Prinsip dasar dari radioterapi yaitu memberikan dosis radiasi semaksimal mungkin pada jaringan tumor dengan meminimalkan dosis yang diterima pada *Organ at Risk (OAR)* atau yang lebih dikenal dengan prinsip ALARA (*As Low as Reasonably Achievable*). Salah satu alat radioterapi yang digunakan untuk tercapainya prinsip ALARA adalah pesawat terapi *Linear Accelerator (LINAC)*. Teknik penyinaran pada LINAC terdiri atas 2, yaitu *Three Dimension Conformal Radiation Therapy (3D-CRT)* dan *Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT)*. Oleh karena itu, sebelum

melakukan tindakan radioterapi perlu dilakukan perencanaan yang dikenal dengan *Treatment Planning System* (TPS).

TPS merupakan sistem pada komputer yang berfungsi untuk merancang pengobatan menggunakan radiasi dengan membentuk kurva distribusi dosis radiasi yang terdiri dari volume kanker total (*Gross Target Volume / GTV*), volume target pada perencanaan (*Planning Target Volume / PTV*) dan dosis pada organ-organ di sekitar kanker yang dapat dilihat pada histogram volume dosis (BAPETEN, 2013). Histogram yang didapatkan dalam bentuk kurva *Dose Volume Histogram* (DVH). Parameter yang digunakan dalam perencanaan dan evaluasi dari kurva DVH adalah kesesuaian distribusi dosis dengan bentuk target atau *Conformity Index* (CI), keseragaman dosis dalam volume target atau *Homogeneity Index* (HI) dan dosis radiasi pada organ berisiko di dekat target atau *Organ at Risk* (OAR) (ICRU Report 83, 2010).

Meskipun pengobatan radioterapi bertujuan untuk memberikan dosis maksimum pada target, OAR disekitarnya juga akan menerima sebagian dosis. *Normal Tissue Integral Dose* (NTID) diperlukan untuk menghitung jumlah total dosis yang diterima oleh OAR untuk mengevaluasi paparan yang berlebihan yang dapat menyebabkan efek samping jangka Panjang (Aoyama dkk., 2006).

Husni dkk (2021) menjelaskan tentang perbandingan nilai CI, HI dan dosis maksimum pada teknik 3D-CRT dan IMRT pada kasus kanker payudara berdasarkan hasil TPS dengan menggunakan 15 data pasien. Hasil penelitian menyatakan bahwa sebanyak 8 pasien pada teknik 3D-CRT dan 1 pasien teknik IMRT menerima dosis radiasi dibawah 95% yang dilihat berdasarkan nilai CI.

Hal tersebut tidak sesuai dengan ICRU *Report 62* yang merekomendasikan agar sebuah PTV menerima presentase dosis dengan rentang 95% sampai 107%. Nilai HI yang didapatkan pada teknik 3D-CRT lebih tinggi daripada teknik IMRT. Nilai ideal pada HI adalah 0 yang menunjukkan bahwa dosis yang diterima pada kanker adalah homogen. Semakin tinggi HI, maka dosis radiasi pada target semakin tidak homogen. Nilai dosis maksimum yang diperoleh seluruh pasien melebihi dosis yang direkomendasikan oleh ICRU *Report 62*.

Dian Savitri dkk (2022) melakukan penelitian tentang perencanaan radioterapi pada teknik 3D-CRT dan IMRT dengan 30 pasien kanker serviks yang membandingkan analisis distribusi dosis PTV melalui nilai CI dan HI serta OAR yaitu rektum. Hasil penelitian pada rektum rata-rata presentase dosis yang didapatkan pada teknik 3D-CRT lebih kecil daripada teknik IMRT yaitu 96% dan 87%. Akan tetapi, pada penelitian tidak menjelaskan batasan dosis dan acuan yang dipakai untuk rektum.

Effina (2022) telah melakukan penelitian mengenai distribusi dosis radiasi foton pada TPS menggunakan teknik 3D-CRT dan teknik IMRT untuk terapi kanker serviks. Pada hasil penelitian didapatkan nilai NTID pada teknik IMRT lebih kecil daripada nilai NTID teknik 3D-CRT yang dapat mengurangi paparan yang berlebihan pada jaringan normal. Akan tetapi, persentase dosis rata-rata pada kandung kemih dan rektum masih tinggi yaitu diatas 80%.

Majumdar (2022) telah melakukan penelitian membandingkan teknik 3D-CRT dan teknik IMRT pada pasien kanker payudara sebelah kiri di India timur.

Hasil yang didapatkan nilai *Integral Dose* (ID) pada teknik 3D-CRT lebih kecil daripada teknik IMRT yaitu 82, 75Gy.L dan 113, 68 Gy.L.

Berdasarkan rujukan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan pada TPS menggunakan data sekunder pasien kanker GBM di Rumah Sakit UNAND. Perencanaan dilakukan pada teknik 3DCRT dan IMRT untuk kanker GBM berdasarkan kurva DVH yang diperoleh nilai CI, HI, dosis maksimum dan NTID pada PTV dan OAR (mata, saraf optik, dan batang otak) yang sesuai dengan ketentuan oleh ICRU *Report no. 62, Report no. 83* dan kanker GBM pada *Radiation Oncology Group (RTOG) 0825* tahun 2009. Penelitian ini dilakukan agar tercapainya prinsip ALARA dan mengurangi efek samping jangka panjang sehingga meningkatkan taraf hidup pasien kanker GBM.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perhitungan pada nilai CI, HI, dosis maksimum dan NTID menggunakan teknik 3DCRT dan IMRT berdasarkan hasil TPS dengan OAR mata, saraf optik, dan batang otak.

Manfaat dari penelitian ini mengetahui teknik penyinaran yang lebih efisien untuk kanker GBM dan menghindari efek samping jangka panjang pada pasien.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian dilakukan di Instalasi Radioterapi RS UNAND, Padang. Penelitian menggunakan 10 pasien kanker GBM dengan perencanaan teknik 3D-CRT dan IMRT. Data yang digunakan adalah kurva DVH yang dihasilkan oleh TPS. Alat yang digunakan pada

penelitian ini adalah LINAC yang dilengkapi dengan software *eclipse*. Perencanaan radioterapi menggunakan berkas foton 6 MV dengan dosis yang diberikan 60 Gy. Kemudian data yang dihasilkan dalam bentuk kurva DVH didapatkan nilai CI, HI, dosis maksimum dan NTID (mata, saraf optik dan batang otak) yang dianalisis untuk membandingkan teknik 3D-CRT dan IMRT.

